Горизонты техники для детей

3 (310) 1988

ЦАЙ ЛУНЬ, ИЛИ ТАЙНА БУМАГИ

Изящные контуры одинокой сосны, возникшие от нескольких легких прикосновений тоненькой кисточки, вдруг расплылись, потеряли четкость. Казалось, что за работу взялся новичок, не владеющий толком ни кистью, ни искусством разведения туши. А ведь перед эскизом стоял маститый художник. Ван-Цзы долго присматривался к испорченному рисунку, потом перевел обеспокоенный взгляд на кисточку: ему не хотелось верить в неудачу.

— Это я виноват, — успокоил известного художника Цай Лунь. Он разочарованно передвинул листок на край стола и сравнил его с другими набросками.

— Все не то, не то, — пробормотал Цай Лунь как-бы про себя, и разложил листки в особом порядке, понятном только ему самому.

— Простите меня, достопочтеннейший, — обратился он к Ван-Цзы, — за то, что я так легкомысленно причинил вам неприятность. Моя жалкая попытка создать новый материал, способный заменить и бамбуковые дощечки и шелк, оказалась безуспешной.

— Не преуменьшай важности своей идеи, Цай Лунь, — возразил мастер Ван-Цзы и, поглаживая бородку, задумчиво прибавил: „Упорный человек никогда не останавливается на полпути, а...“.

— А кто знает, проделал ли я хотя бы половину пути? — перебил художника расстроенный Цай Лунь, забывая о хороших манерах. Спохватившись, он попытался исправить допущенную бестактность, просительно сложил руки и склонился перед мастером в низком почтительном поклоне.

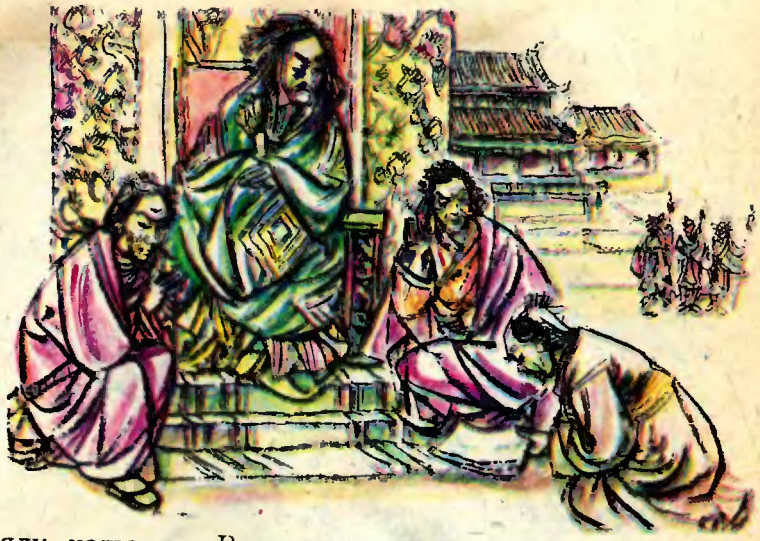
Ван-Цзы, издавна знавший Цай Луня и всегда благожелательно следивший за усилиями своего ученика и друга, продолжал ободрять его.

— Не горюй, вспомни-ка лучше свои первые опыты, — успокаивал Цай Луня старый художник. И тот, покоряясь дружелюбному тону художника, обратился мыслями к прошлому.

Его верная служба императору была отмечена. Повидимому, отчеты мелкого чиновника-сборщика налогов чем-то выделялись, ибо в один пре-

красный день Цай Луня призвали ко двору. Ему напомнили о правилах дворцового этикета ке-хе, согласно которым никто не имел права обращаться непосредственно к императору.

И вот он предстал перед лицом могущественного владыки. На ступенях, ведущих к трону, расположились императорские чиновники. Из уст в уста они передавали вниз, Цай Луню вопросы императора, к ним он обращал свои ответы, а те повторяли услышанное все выше и выше. Цай Лунь не решился поднять глаза даже на край императорской одежды.



Так по милости императора Цай Лунь стал надсмотрщиком за работой оружейников и вскоре постиг все тайны их мастерства. Более того, быстрый ум и изобретательность позволили ему ввести в оружейное дело целый ряд новшеств. Его деятельность была вознаграждена. Одну за другой преодолевал Цай Лунь ступени служебной лестницы, все больше приближался к особе императора. И тогда у него появились враги.

Именно Ван-Цзы рассказал Цай Луню о том, какую зависть вызывает у придворных его неожиданная блестящая карьера и научил избегать хитроумных ловушек. Ван-Цзы стал другом и учителем. Он посвятил Цай Луня в тайны придворной жизни и оказал ему огромное доверие — познакомил с секретной хроникой императорской династии, которая создавалась одновременно с официальной.

Ван-Цзы невозмутимо ждал. Он понимал, что его последняя фраза, на первый взгляд ничем не примечательная, вызвала у Цай Луня целый поток воспоминаний. Ведь за поиски нового материала ему пришлось взяться не без нажима со стороны.

В тот день в который раз между учеными шел спор о том, как ускорить возрождение хроник о блистательном прошлом Китая, безжалостно сожженных по особому приказу в годы правления династии Цинь. К счастью, пришли лучшие времена, и история, сохранившаяся в памяти людей, была запечатлена в ученых трактатах.

Писцы работали, не покладая резцов и кисточек, но все понимали, что воспроизведение исторических трактатов в достаточно большом количестве экземпляров, чтобы ими можно было пользоваться как учебниками, было невозможно из-за отсутствия подходящего материала для письма.

Ван-Цзы не забыл своих слов в тот вечер: „Бамбук слишком тяжел, а шелк — дорог. Кто же за пределами нашего узкого круга узнает правду о деяниях Пань Чао, который без малого тридцать лет провел на западных окраинах Китая, сумел усмирить варваров, назначить наместников и установить порядок среди тамошних народов, не требуя военной и гражданской помощи от империи?"

К Ван-Цзы присоединился Цзу Тун. Он считал необходимым оставить потомкам письменные сведения об обширных торговых связях Китая, о том, до каких отдаленных уголков мира добираются китайские

купеческие караваны с изделиями из железа, шелка и фарфора.

— Разве можно полагаться только на устные предания? Хорошо, если в них сохранится хотя бы часть рассказов о прошлом, как в той старинной песни:

„Облака нам заменит лопата,
А дождь — вырытый
человеческими руками канал.
Каждый тан воды из реки Чинь
Содержит множество ила,
А это и влага и перегной.
Ах, какими большими будут мои
колосья..."

— Бамбук слишком тяжел, а шелк — дорог, — повторил Ван-Цзы. В зале воцарилась тишина, и трудно сказать, почему все головы вдруг повернулись к Цай Луню.

Инь Чин, которому не давали покоя успехи Цай Луня, язвительно заявил:

„Наверное, и на этот раз Цай Лунь проявит свою гениальность. Ведь все, к чему бы он ни прикоснулся, превращается в золото".

Цай Лунь не успел в ответ и слова сказать, как к нему обратился сам император — впервые без всяких посредников — и назначил министром-советником. Ему поручалось найти материал для письма не хуже шелка, но гораздо дешевле.

Срок был назначен короткий, и Ван-Цзы всеми силами старался помочь молодому другу. Пользуясь своими широкими связями, он узнавал, кто, где и когда проводил подобные изыскания и со всей серьезностью относился даже к самым нелепым и фантастическим историям. К их числу относился и рассказ о материале, из которого осы строят свои гнезда.

— Он-то и оказался самой лучшей подсказкой, Учитель, — заговорил Цай Лунь, догадываясь, что его воспоминания совпадают с мыслями Вана. Друзья улыбнулись, вспоминая десятки осиных гнезд, которые собирали по их распоряжению слуги. Скольким из них пришлось при этом почувствовать на себе безжалостные укусы осиных жал! Тонкий, но очень компактный материал, из которого

были сделаны гнезда, понравился Цай Луню, и он решил воспользоваться опытом, подсказанным осами.

— В том, чтобы растереть кору шелковицы или стебли конопли, не было ничего сложного, — вспомнил первые опыты Цай Лунь, — но даже измельченные в порошок, они соединялись с водой. Ведь вода — это не слюна насекомых.

— И тогда ты впервые усомнился в себе, — напомнил Ван.

— Но ненадолго. Не мог же я согласиться, что осы умнее меня, — засмеялся Цай Лунь. Он понимал, что будет экспериментировать до тех пор, пока ни добьется успеха. Или заплатит за неудачи жизнью.

Проведя сотни опытов, он пришел к выводу, что самое лучшее сырье — кора тутового дерева, конопляное лыко, изорванные рыболовные сети, ветхие ткани. Материалы следовало растереть или нарезать на мелкие кусочки, тщательно промыть, а потом залить водой с добавкой едкого калия — древесной золы. И варить, долго-долго варить, непрерывно помешивая. Затем полученную массу терпеливо растирать в ступке до получения водной суспензии. Суспензию переливали в неглубокие чаны и оттуда черпали небольшими порциями с помощью особого сита, сделанного из полосок бамбука и шелковых нитей, закрепленных на плоской бамбуковой рамке. При умелом обращении уже после четырех встряхиваний с разными наклонами вся вода из сита отцеживалась, а на поверхности оставался влажный листок, который нужно было осторожно снять и высушить.

Цай Лунь решил, что справился с трудной задачей, поставленной коварным Инь Чином, и ему захотелось похвалиться перед самим императором. Осторожному Ван-Цзы с трудом удалось его отговорить от непродуманного шага.

— Не торопись, повремени. Ведь по качеству твоему изобретению далеко еще до шелка. Ты что не знаешь, с какой радостью твои враги поднимут тебя на смех? И тогда, чтобы сохранить честь, тебе придется покончить с собой!

Радость Цай Луня быстро угасла. Он продолжал кропотливые поиски. И наконец, ему показалось, что цель достигнута. Добавить немного секретного вещества, разгладить листки между каменными плитами и вот он — желанный материал, не впитывающий тушь и не размывающий контуры.

Несмотря на все разочарования и неудачи, Цай Лунь понимал, что конец поисков близок.

В назначенный день в аудиенц-зале собрался весь императорский двор. Друзья и враги. Предстояла демонстрация полученного Цай Лунем материала в присутствии императора. Никто не знал, приехал ли уже Цай Лунь в столицу: все время, пока велись опыты, он жил вдали от дворца, в пригороде Хань-Хуань-Хань. Доходили слухи, что в западной части своего дома он развел очаги, установил какие-то чаны, и даже каменную ступку, как если бы был мукомолом. Больше не знали ничего.

Когда открылись двери и слуги стали вносить пакеты, плотно обернутые в шелк, по залу пронесся шорох нетерпения.

Наступила долгожданная минута, и перед императором предстал министр-советник Цай Лунь. Стараясь не показать своей радости и гордости, он вручил монарху вынутый из шелковой упаковки листок. Тонкий, глянцевый, эластичный. Император Хо Ти взглянул на своего летописца Ван-Цзы. Слуги тут же подали разведенную тушь и кисточки. Ван-Цзы уверенными движениями изобразил на листке тонкие контуры одинокой сосны. А император провозгласил: отныне материал будет носить имя князя Цай Луня.

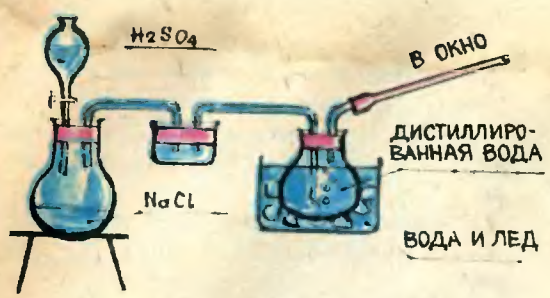
Эти события произошли в первый год периода Юань-пинь, который мы называем 105 годом нашей эры.

ЭЛЬЖБЕТА ВЕЖБИЦКНЯ

Все юные химики обычно наталкиваются на трудности в приобретении нужных реактивов.

Хорошо было бы, если бы существовал магазин, в котором можно купить все необходимые реактивы. Но поскольку это, по крайней мере, пока остается в сфере мечтаний, подумаем, что под силу сделать самому. Заранее предупреждаю, что некоторые реактивы, например, серная кислота, производятся с помощью сложной аппаратуры, так что в домашних условиях мы не сможем ее получить. Но H_2SO_4 — очень нужный реактив, и ее нужно попросту купить. Напомню, ею наполняют аккумуляторы, поэтому попытайтесь ее приобрести на станциях техобслуживания и в мастерских ремонта автомобилей. Иногда она бывает в магазинах химических товаров.

Если уж мы говорим о серной кислоте, я считаю необходимым еще раз предупредить, что это очень агрессивное вещество, и с ним надо соблюдать соответствующие меры осторожности. Нужно всегда держать под рукой раствор соды и тряпку для стирания кислоты, если даже небольшое ее количество разольется на стол (стол лучше дополнительно прикрыть клеенкой). **Следует также защищать лицо и глаза, и ни в коем случае не прикасаться к ним руками, в которых перед этим вы держали бутылку с кислотой. Если же кислота все же попадет на кожу** — вы тут же почувствуете жжение — **смойте ее сильной струей холодной проточной воды.** И последний совет: работайте в халате или в другой защитной одежде; часто нам кажется, что мы все делаем необыкновенно осторожно и точно, а потом... обнаруживаем дыры в брюках.



Серную кислоту лучше всего держать в стеклянных или полиэтиленовых сосудах с плотной пробкой.

Имея серную кислоту, попробуем приготовить несколько других реактивов. Начнем с соляной кислоты — HCl. Для этого воспользуемся следующей реакцией:

$$H_2SO_4 + NaCl \rightarrow NaHSO_4 + HCl$$

Со вторым необходимым для этой цели реактивом — поваренной солью NaCl — проблем не бывает. Что касается аппаратуры, то она должна быть, прежде всего, плотной, поэтому старайтесь применять резиновые пробки. Аппаратура состоит из двух колб, капельной воронки и предохранительного сосуда, соединенных соответствующим образом трубками. Как это сделать, показано на рисунке.

Как вы догадываетесь, в колбе с поваренной солью будет протекать вышеназванная реакция, в результате которой выделяется газообразный хлористый водород — HCl, он затем будет растворяться в воде. Такой раствор называют соляной кислотой (он имеет ту же формулу). В середине размещен предохранительный сосуд. Он должен предохранять — как указывает само название — от всасывания холодной дистиллированной воды в колбу, где происходит реакция.

Может быть трудность с капельной воронкой. Если у вас ее нет, возьмите воронку, соединенную с резиновой трубкой, снабженной крепким зажимом.

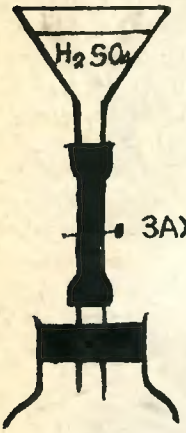
Когда предварительные приготовления закончены, можно приступить к опыту. Высыпьте в колбу 60 г NaCl и приготовьте около 100 $см^3$ концентрированной (около 96%) серной кислоты. Если ваша кислота меньшей концентрации, ее понадобится соответственно больше. В капельную воронку влейте примерно половину кислоты и начните медленно вводить ее в сосуд каплями (примерно 20 капель в минуту). Уже первые капли вызывают реакцию, и в колбе с водой начинает выделяться из трубки газ. Помните об отводе избытка хлористого водорода через окно, так как этот газ вреден для здоровья и имеет очень сильный запах. Если содержимое колбы слишком бурлит, прервите введение капель. Чтобы получить больше хлористого водорода, колбу в конечной фазе реакции можно осторожно подогревать (разумеется, через предохранительную сетку). Процесс завершится, когда кончится выделение хлористого водорода. Теперь остается только перелить полученную соляную кислоту в бутылку с подогнанной крышкой, разобрать аппаратуру, а помещение, в котором вы работали, проветрить.

Соляная кислота, как и серная, служит исходным веществом для получения других реактивов. Из H_2SO_4 получают сульфаты, а из HCl — хлориды путем растворения в кислотах соответствующих металлов и окислов металлов.

Вот примеры реакций:

$H_2SO_4 + Zn = ZnSO_4 + H_2$

$2HCl + Zn = ZnCl_2 + H_2$



Получаем хлорид и сульфат цинка. Металлический цинк можно взять из плоских батареек 4,5 В.

Уравнения реакций показывают, что в обоих случаях выделяется газообразный водород. **Помните, что с воздухом он дает взрывчатую смесь, поэтому реакцию нужно вести в хорошо проветриваемом помещении, вдалеке от источников огня.** Полученные соединения находятся в растворе, и их нужно кристаллизировать.

Подобным образом получают соли железа, приобрести которое легче всего:

$H_2SO_4 + Fe = FeSO_4 + H_2$

Это зеленоватое соединение, которое может переходить в сульфат железа $Fe_2(SO_4)_3$ — коричневого цвета, например, под действием перекиси водорода.

Имея окись меди CuO, довольно просто получить ее хлорид и сульфат:

$H_2SO_4 + CuO = CuSO_4 + H_2O$

$2HCl + CuO = CuCl_2 + H_2O$

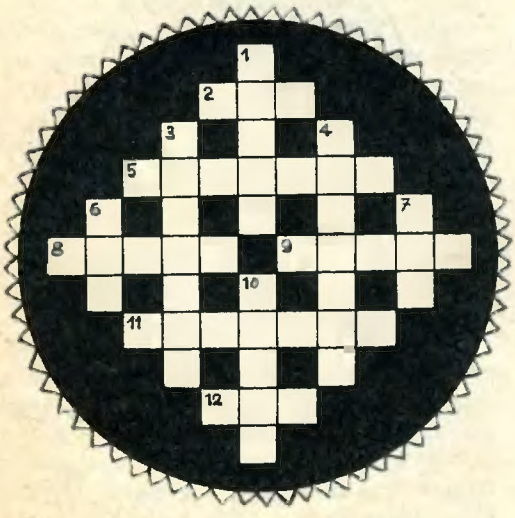
Употреблять окись вместо металла бывает очень удобно. Например, у вас нет чистого металла магния Mg. Окись же магния MgO можно купить в аптеке.

$2HCl + MgO = MgCl_2 + H_2O$

Вместо цинка из батареек берут его окись ZnO — это цинковые белила, которые продаются в хозяйственных магазинах.

РОМАН ЛЮБОРАДСКИЙ

ВЕСЕЛАЯ СТРАНИЧКА



Кроссворд составил Вячеслав Яровой, ученик 7-го класса (г. Хмельницкий).

По горизонтали: 2 — очень короткий промежуток времени, 5 — член верховного органа власти в республиканском Древнем Риме, 8 — ожерелье из драгоценных камней, 9 — вращающаяся деталь машины, расположенная обычно внутри статора, 11 — древнегреческий философ, политический деятель и математик (VI век до н.э.), 12 — правый приток Волги.

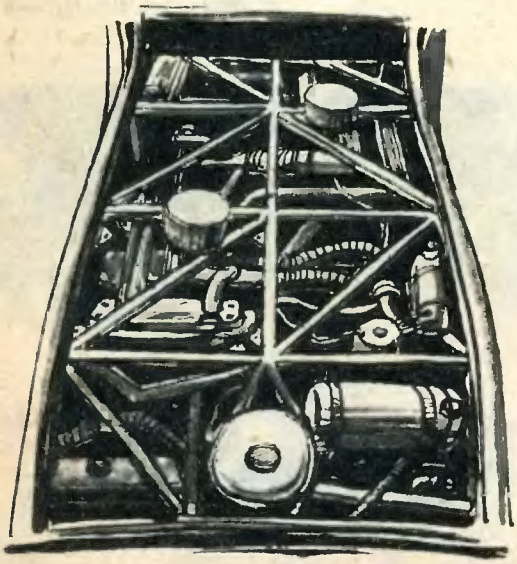
По вертикали: 1 — крупнейшая в мире страна по численности населения, 3 — морское млекопитающее, 4 — животное, обитающее в Азии и Африке, с одним или двумя рогами на переносице, 6 — повар на судне, 7 — порода собак, 10 — один из наиболее популярных объектов коллекционирования.

БЕСЕДЫ О МОТОРИЗАЦИИ

Гоночный грузовик

Песок, камни, грязь, воду по силам преодолеть немногим машинам. Тем не менее ежегодно на трассе Париж—Дакар мотоциклы, легковые автомобили повышенной проходимости и даже грузовики ведут борьбу за победу в этом ралли. Начавшаяся в Европе, настоящая борьба между соперниками проходит в условиях бездорожья и пустыни Африки, где машины буквально испытываются на прочность и выносливость.

Каждый год на старте появляются все более интересные и удивительные машины. Они свидетельствуют о возможности построить безотказные, долговечные машины для труднопроходимой местности, причем такие же быстрые, как легковые, бегущие по автострадам. Но, пожалуй, самое удивительное то, что в последнее время стал возрастать интерес к автосостяза-

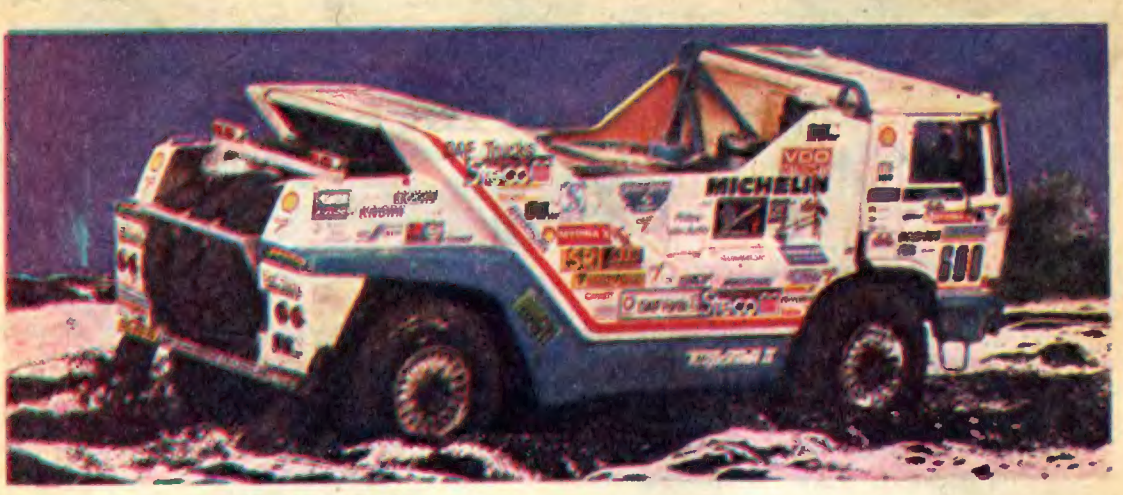


заниям грузовых автомобилей — настоящих колоссов на колесах, ничем не напоминающих гоночные автомобили.

Сенсацией ралли Париж—Дакар прошлого года стал грузовик, вернее, автомобиль-прототип, созданный исключительно для гонок. „Даф-турбо твин II" выглядит необычно. Если бы не привычная шоферская кабина можно было бы подумать, что это военная, бронированная машина, которая предназначена для медленного преодоления препятствий. Ничего подобного!

„Даф", хотя и большой (7100 × × 2500 × 3050 мм) и тяжелый (его собственная масса на 500 кг превышает 10 т), ведет себя как отличный гоночный автомобиль. Он динамичен, быстр и силен. Вы сами могли бы в этом убедиться, если бы сели сначала в огромный „Даф", а потом в „Фольксваген-гольф ГТИ", который так хвалят опытные водители. Огромный „Даф", разгоняется от 0 до 100 км/ч всего лишь за 13,9 с, в то время когда „Гольф" развивает скорость 100 км/ч через 9,6 с. Максимальная скорость маленького „Фольксвагена" — 191 км/ч, а грузовика „Даф" — 176 км/ч. Но есть одно существенное различие — в расходе топлива. Гоночный грузовик требует на 100 км 30 литров газойля, а легковой „Фольксваген" — 9,4 л бензина.

Расход топлива „Дафом" и большой — и маленький. Если учесть, что масса этого гоночного автомобиля свыше 10 т, расход не так уж велик, особенно если учесть, что машина оснащена двумя двигателями. Каждый из них приводит в движение колеса одной оси, благодаря чему ма-



шине не страшны песчаные и каменистые препятствия. Каждый двигатель рабочим объемом почти 12 000 см³ имеет мощность 368 кВт при 2400 об/м. Такие большие двигатели и сжигают много топлива. Правда, в автомобиле этого типа не вызывает затруднений размещение топливных баков нужной емкости. В них помещается в общей сложности 760 литров газойля, что позволяет проехать свыше 2500 км без заправки.

Не только внешне, но и по конструкции автомобиль „Даф-турбо твин II" ничем не напоминает грузовую машину. Так, у него нет рамы, столь характерной для грузовиков. Ее заменяют алюминиевые детали, из которых образуется густая пространственная рама, легкая, а в то же время необыкновенно прочная. А это имеет немаловажное значение для автомобиля, предназначенного принимать участие в трудном спортивном состязании.

Сзади на кузове размещены три запасных колеса. Снять колеса с машины и заменить на другие помогает специальный лифт. По бокам колеса защищены пластмассовыми кожухами, которые представляют своеобразное продолжение кузова.

Если же попытаться кратко охарактеризовать гоночный гигант, можно сказать, что это два двигателя, размещенные между двумя осями и ловко соединенные с хрупкой на вид пространственной рамой. Трудно представить, что такая диковина шла по африканскому бездорожью со скоростью, какую не каждый легковой автомобиль развивает на шоссе.

ЕЖИ БОРКОВСКИЙ

В СТРАНЕ МИКРОНИКОВ, ИЛИ СЕКРЕТЫ КОМПЬЮТЕРА

НЕТ, ТАК НЕ БЫВАЕТ!

(часть 8)

В предыдущем отрывке мы оставили Каролека вместе с его новым знакомым Принтеком внутри мозаичного печатающего устройства. Наверное, вам интересно узнать, что было дальше...

* * *

Выражение лица у Каролека было весьма несчастное. Все у него болело, особенно ушибленная рука. Микроник Принтек смотрел на него с нескрываемым сочувствием.

— Не огорчайся, — сказал он утешительно. — В следующий раз будет лучше.

— А я и не огорчаюсь, не в первый раз упал, — мальчик пренебрежительно махнул рукой, украдкой растирая ушибленное плечо. — Уже не больно. Расскажи лучше, как все у вас здесь происходит?

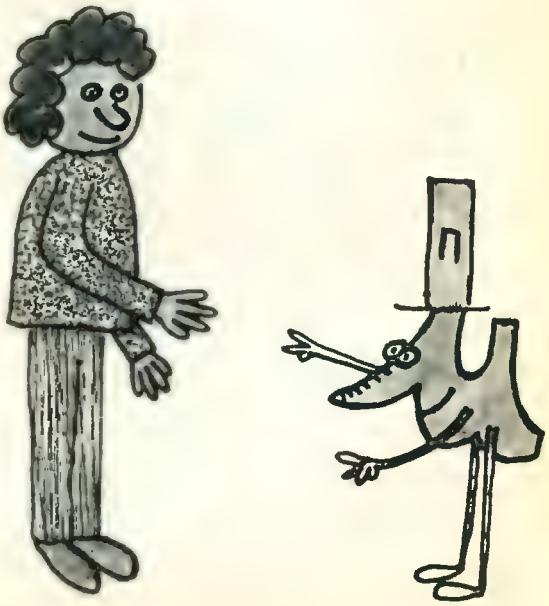
— Сию минуту! — бойко ответил микроник. — Правда, нам придется начинать с начала. Я покажу тебе весь процесс печатания. Прежде всего, ты должен знать, что управляет им компьютер, но не тот, из которого ты попал к нам.

— Ничего не понимаю. По-моему, ты меня разыгрываешь. — Каролек подозрительно посмотрел на Принтека. — Если не тот, то какой? Где же он, твой другой?...

— Сам посуди, зачем мне тебя разыгрывать? — серьезно заверил мальчика его собеседник. — Есть еще внутренний компьютер, управляющий работой печатающего устройства. Меня удивляет, что ты сам его не заметил.

— Одну минуточку, — подумав, сказал Каролек. — Вроде я вспомнил. Во время моего путешествия я видел нечто напоминающее компьютер. Гм... Знаешь, Принтек, мне никогда бы не пришло в голову, что в печатающем устройстве есть компьютер. Интересно, зачем он нужен.

— Честно говоря, наш компьютерный город несколько отличается от того, в котором ты был раньше. Потому что наша роль другая. У нас —



разные задания. И наш город структурно отличается от города соседей, хотя и не намного. Посмотри, — сказал Принтек, — здесь есть туннель, соединяющий нас с государством Зета Восьмидесятого. Именно по нему ты и попал к нам. Разумеется, случайно...

Не успел Принтек сказать, как вдруг Каролек, который заглядывал в туннель, с криком отскочил. К сожалению, слишком поздно. Из туннеля выкатывалась огромная масса шариков. А наш ошеломленный любитель приключений растирал очередную шишку, на сей раз на лбу.

— Теперь это уже не случайно, — микроник укоризненно покачал головой. — Можно было предположить, что туннель не всегда пустует. Само собой разумеется, по нему ездят не юные охотники за приключениями, а он служит для пересылки шариков.

Сейчас Каролек слушал без удовольствия, но в глубине души признавал, что Принтек прав.

— Как я уже говорил, туннель соединяет нас с компьютерным городом, в котором властвует царь Зет, — продолжал микроник — По нему пересылаются шарики. Во время предыдущих путешествий по стране микроников ты наверное узнал, что шарики — это информация.

— Да, это числа в двоичной системе, — заметил мальчик.

— Правильно, — микроник кивнул головой. — А может, ты догадываешься, какое значение имеют эти числа?

— Не имею понятия, — признался Каролек. — Думаю, у них должно быть что-то общее с печатаемым текстом, но что?...

— Ты знаешь, что в компьютере нет другого способа пересылки информации, чем с помощью шариков, то есть чисел. Итак, любая информация представлена в виде определенного числа. Это же касается знаков, которые должны быть напечатаны. Люди договорились, что каждой букве, цифре и другому печатному знаку следует присвоить число. Например, латинской букве A соответствует число 65, букве B — 66, C — 67 и т.д. Таким образом, все тексты запоминаются и пересылаются как ряд чисел (разумеется, в двоичной системе).

— Гм... Странно. А как запоминается пропуск между выражениями или обозначение, что кончается одна строка текста и начинается вторая? Не представляю себе.

— Да ведь это просто, — улыбнулся Микроник. — Подумай...

— Разве это тоже числа?

— Разумеется! Пропуск между выражениями записывается как 32. Есть и специальный способ обозначения конца строки текста. Это два числа: 13 и 10.

— А почему два?

— Они говорят о разном. Первое число, 13 — возврат печатающей головки к началу строки, а второе, 10 — смещение бумаги на одну строку, то есть смену строки.

— Ой, а зачем? Нельзя ли обозначить это одним числом. Ведь известно, что при печатании текста бумага всегда должна выдвинуться, а печатание начинается с левого края листа.

— Тебя нельзя упрекнуть в нелогичности, — сказал Принтек, — но вопреки очевидности, это имеет свой смысл. Иногда люди, пользующиеся компьютером, хотят напечатать знаки, которых не знает печатающее устройство, но которые можно получить, печатая один знак на другом. Например, польская буква может быть составлена из буквы и знака ' (апострофа). В этом случае автоматическое выдвижение бумаги нежелательно. Понимаешь?

— Вроде понимаю, но объясни мне еще одно. Я сам видел, что каждая буква создавалась как-то поэтапно. Сначала головка печатала фрагмент буквы и передвигалась на следующую позицию, будто кто-то постепенно отодвигал бумажку, заслоняющую букву. На каждом таком этапе печатающие иглы ударяли в красящую ленту, точно „вырисовывая" форму буквы. Откуда иглы „знали", как им установиться?

— Этим управляет внутренний компьютер печатающего устройства, или занятые в нем микроники, — с гордостью ответил Принтек.

— Ну, хорошо, но откуда вы знаете, как это сделать?

— Да это не так уж сложно. Помогает нам архив всех знаков.

— А что значит — архив знаков? — спросил Каролек. — Где он находится?

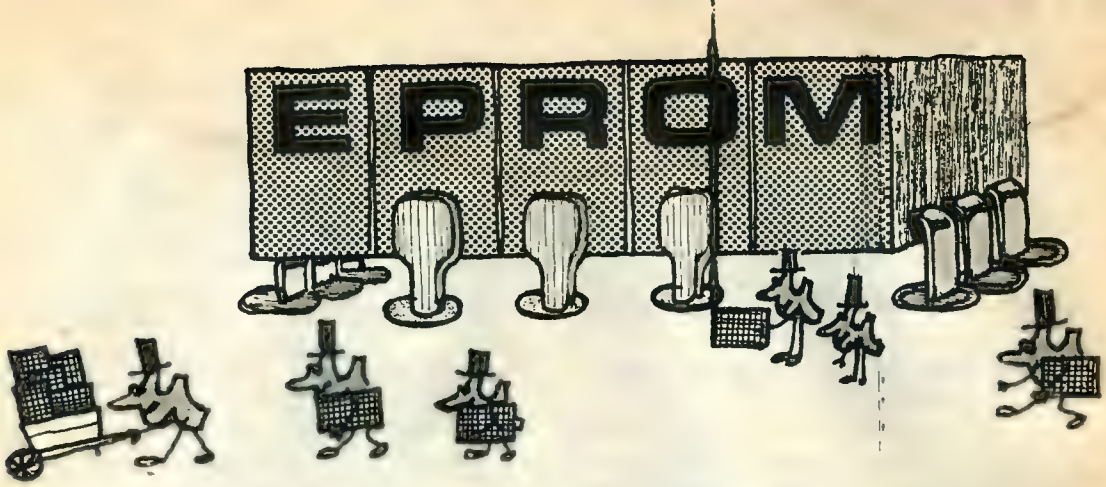
— Помнишь, ты заметил, что каждый печатаемый нами знак можно сравнить с состоящей из точек мозаикой? Каждая такая мозаика имеет одну и ту же прямоугольную форму (похожую на лист бумаги в клетку). В таком прямоугольнике печатается каждый знак. Разумеется, точки разных знаков находятся в разных клетках. Способ размещения точек в мозаике называют матрицей знака. Так что у каждого знака своя матрица. Все матрицы хранятся в специальном здании Долговременной памяти. Это и есть наш архив знаков.

— Ага! Наверное, когда внешний компьютер присылает команду напечатать, например, букву B, то есть, по твоим словам, знак с номером 66, вы берете из архива матрицу с тем же номером и сразу знаете, какие иглы должны поочередно сработать, чтобы напечатать букву B, — сказал мальчик.

— Конечно, Каролек! Так же печатаются и все другие знаки, — подтвердил Принтек.

— Теперь более или менее я понимаю, как печатаются тексты. Скажи мне еще, может ли печатающее устройство выполнять другие задания?

— Я охотно расскажу тебе об этом,



— пообещал Принтек, — но не сейчас, потому что кто-то беспокоится о тебе. Я уже несколько раз слышал как тебя звали.

— Ой, я забыл, что мама уже вернулась с работы и ждет меня к обеду, — крикнул Каролек уже на бегу.

Мама ждала мальчика, сильно нервничая.

— Где ты был, и что с твоей рукой, — забеспокоилась. — Опять дрался с ребятами в школе?

— Да нет, я вообще не был в школе..., — признался Каролек. — Но мама, не сердись, я все тебе объясню..

— Мой руки и садись за стол, а потом поговорим!

МИРОСЛАВ ТОМАЛЯ

ОЧЕНЬ-ОЧЕНЬ ЗАПУТАННАЯ ВЕРЕВОЧКА

Следите за линиями глазами (не водите по них карандашом!) и решите, какую игрушку тянет за собой каждый зверек.

Ответы на кроссворд, составленный Вячеславом Яровым.

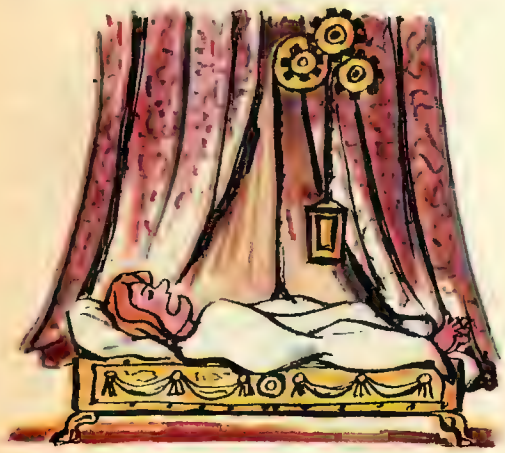
По горизонтали: 2 — миг, 5 — сенатор, 8 — колье, 9 — ротор, 11 — Пифагор, 12 — Ока.

По вертикали: 1 — Китай, 3 — дельфин, 4 — носорог, 6 — кок, 7 — дог, 10 — марка.

★ ★ ★

Решение ребуса, составленного Стасом Гребенкиным: атомная подводная лодка.

Великий Леонардо да Винчи был художником, ученым и инженером. Его можно смело считать основоположником многих технических наук, в частности, аэромеханики, сопротивления материалов, теории механизмов и науки о деталях машин. Леонардо да Винчи обращал большое



внимание на то, чтобы его научные теории не отходили далеко от практики.

Мы приведем только один, забавный, как нам кажется, пример, подтверждающий вышесказанное.

Леонардо да Винчи—изобретатель придумал будильник для любителей поспать. В будильнике водяные часы (их назвали водяная клепсидра) были соединены специальным механизмом с рычагом, который в заданное время... переворачивал постель вместе со спящим.

* * *

Известный французский химик и политик Пьер Эжен Марселен Бертло (1827—1907 гг.) был высокообразованным человеком. Он прекрасно знал греческий и латинский языки, интересовался историей Древнего мира. В 1869 году Бертло путешествовал по Египту в связи с открытием Суэцкого канала. Руины древних городов и храмов восхитили ученого и, вернувшись в Париж, он занялся исследованиями рукописных памятников древнего Египта — папирусов, хранившихся в библиотеках Парижа, Лондона и Лейдена. Конечно, прежде всего он обращал внимание на тексты, которые интересовали его как химика.

Результатом исследования Бертло было трехтомное издание „Corpus Alchemikorum“ — первый перевод на французский язык древних текстов. Среди них был также „Лейденский папирус“, найденный возле древнего египетского города Фивы еще в 1828 году. (Папирус хранился в Лейденской библиотеке — отсюда и название.)

В папирусе приведены многочисленные рекомендации по технологии металлов, рецепты окраски шерстяной пряжи, изготовления золотых и серебряных чернил. Ученые считают, что Лейденский папирус был написан в III веке н.э., но приведенные там рецепты намного старше.

Чтобы познакомить вас с этими рецептами, мы выбрали несколько самых простых и понятных. Например, для получения серебра высокой про-

бы нужно взять одну часть серебра и столько же свинца (по весу), положить содержимое в печь и поддерживать огонь, пока весь свинец „не будет использован“. Эти операции следует повторять несколько раз, пока серебро не начнет блестеть.

А как стирать шерстяную пряжу? Нужно взять, говорит рецепт, и растереть корень мыльника, бросить в воду и подогреть. Опустить пряжу в раствор, хорошо размешать, вынуть и высушить. Затем пряжу можно красить. А сколько там рецептов, как приготовить красители для шерсти: пурпурный из растений и моллюсков; розовый, голубой, коричневый — из минералов, растений и руд металлов!

Чтобы „писать золотыми буквами“, нужно пластинки золота растереть с гуммиарабиком и высушить. Так можно получить золотые чернила, советует рецепт.

Как сказал современный польский ученый Станислав Ставицкий, который впервые перевел Лейденский папирус на польский язык, в этих рукописях „слышится эхо египетского ремесла“.

ЗАБАВЫ... С ГРЯЗЬЮ

Бывают столь опасные болота, о которых говорят, что они затягивают вглубь свои жертвы. Действительно, когда человек или животное, попав в такое болото, старается выбраться из него, проваливается тем быстрее, чем больше затрачивает усилий.

Почему же это происходит?

Плотность болотной грязи колеблется в пределах (1,2—2,6) · 10^3 кг/м^3, что больше плотности воды 10^3 кг/м^3. Поэтому никакое неподвижное тело с плотностью незначительно превышающей плотность воды утонуть в такой жиже не может. Попробуем убедиться в этом, начав простые опыты с обычной грязью, какую нетрудно найти после проливного дождя. А цель наших первых опытов — осознать, чем грязь отличается от жидкостей (таких, как вода) и твердых тел.

Опыт 1. В сосуд кладем деревянный или металлический брусок (твердое тело), а затем, налив немного воды, добавляем немного грязи (например, глинистой земли с участка). Как ведет себя каждое вещество?

Вода растекается, ее поверхность становится гладкой и горизонтальной. Твердое тело сохраняет свою форму. А грязь? Она частично расходится по сосуду, а частично остается в том месте, куда мы ее положили. Поверхность ее не станет ни гладкой, ни горизонтальной. Комок грязи, который мы положили, остается комком, только меньшим. Как же ведет себя грязь — как жидкость или как твердое тело?

Опыт 2. Два твердых тела (например, один деревянный брусок, другой металлический) положим сначала на поверхность воды, потом — другого твердого тела и, наконец, на поверхность грязи. Как они ведут себя?

Деревянный предмет, частично погрузившись в воду, всплывает, металлический предмет потонет. На поверхности твердого тела оба предмета останутся в неизменном положении. А на поверхности грязи? Каждый предмет частично погрузится в грязь (деревянный значительно меньше, чем металлический), но ни один из них не потонет. Так что же грязь — жидкость или твердое тело?

Опыт 3. Попробуем воткнуть палочку из твердого дерева и металлический гвоздь в воду, в мягкое дерево и в грязь. Удастся ли нам это сделать?

Вода и грязь оказывают в данном случае настолько незначительное сопротивление, что его даже трудно заметить. Но просто воткнуть палочку и гвоздь в мягкое дерево очень трудно, иногда это удается только силачам, обычно же для этого необходим молоток. Таким образом, грязь — это жидкость или твердое тело?

Опыт 4. Деревянной палочкой или металлическим гвоздем поочередно „протыкаем" воду, дерево (можно забить) и грязь, придерживая за другой конец так, чтобы они торчали вертикально. А теперь начнем передвигать их горизонтально вдоль поверхности воды, твердого тела и грязи. На какое сопротивление мы натолкнемся?

Вода оказывает незначительное сопротивление, а твердое тело, настолько большое, что скорее сломается палка и согнется гвоздь, чем мы сумеем их хоть чуть-чуть продвинуть. Грязь оказывает сопротивление, но ощутимо большее, чем вода, и намного меньшее, чем твердое тело. Так что же грязь — жидкость или твердое тело?

Опыт 5. На поверхность воды кладем брусок (или другой предмет) и

мягкого дерева. В дерево и в комок грязи наполовину забиваем гвоздь. Что произойдет с бруском и с гвоздями, если мы постараемся протолкнуть или забить их глубже?

Разумеется, деревянный предмет, даже глубоко опущенный, всплывет на поверхность и примет прежнее положение. Гвозди, забитые на большую глубину как в дерево, так и в грязь, не вернутся в исходное положение. И опять наш вопрос: грязь — это жидкость или твердое тело?

Опыт 6. Начнем его так же, как опыт 4, но опустим в воду еще и металлический предмет. А теперь будем экспериментировать как бы в обратном направлении: стараясь немного выдвинуть наши предметы. Как они будут вести себя?

Плавающий деревянный предмет, частично погруженный в воду, если его немного „взять на себя" и отпустить, вернется в исходное положение. Гвоздь, поднятый со дна сосуда, а затем отпущенный, опять потонет. Гвоздь, если его немного вытащить клещами из дерева, не вернется в исходное положение. Похоже поведет себя гвоздь, забитый в грязь. Так как же: грязь — это жидкость или твердое тело?

Какие выводы можно сделать из описанных выше опытов? Теперь я

твердого тела, а чем похожа на них. И второе — вы сами сумеете оценить, в какой степени вода, твердое тело и грязь ведут себя в соответствии с законом Архимеда.

А когда вы поймете, чем является грязь, попытайтесь ответить на два вопроса, поставленные мною в начале статьи. Мы вернемся к ним в одном из следующих номеров. У вас же будет возможность над ними самостоятельно подумать. Это радостно, открыть что-то самому, и интереснее, чем прочитать в статье.

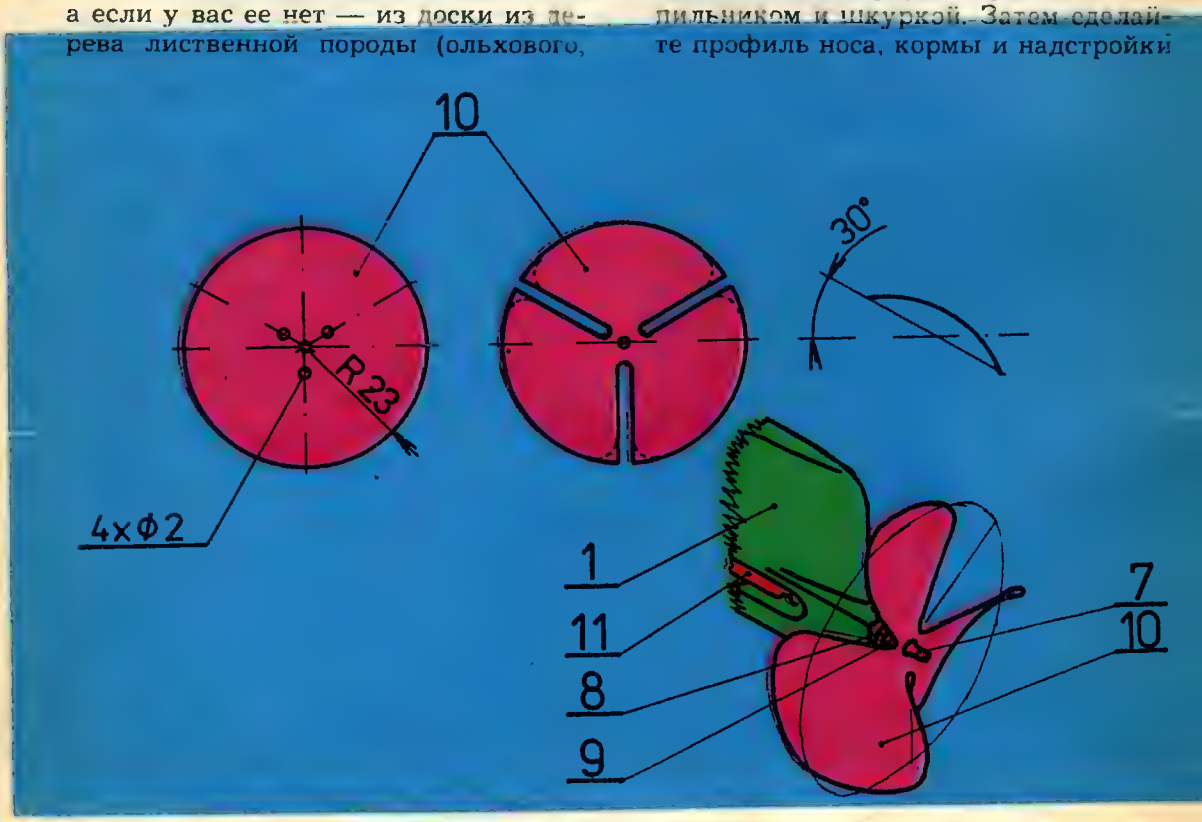
вам признаюсь, что я преднамеренно оставил в них определенную свободу, чтобы вы сами обдумали и другие варианты экспериментов. Это поможет вам лучше понять, чем грязь отличается от обычной жидкости и

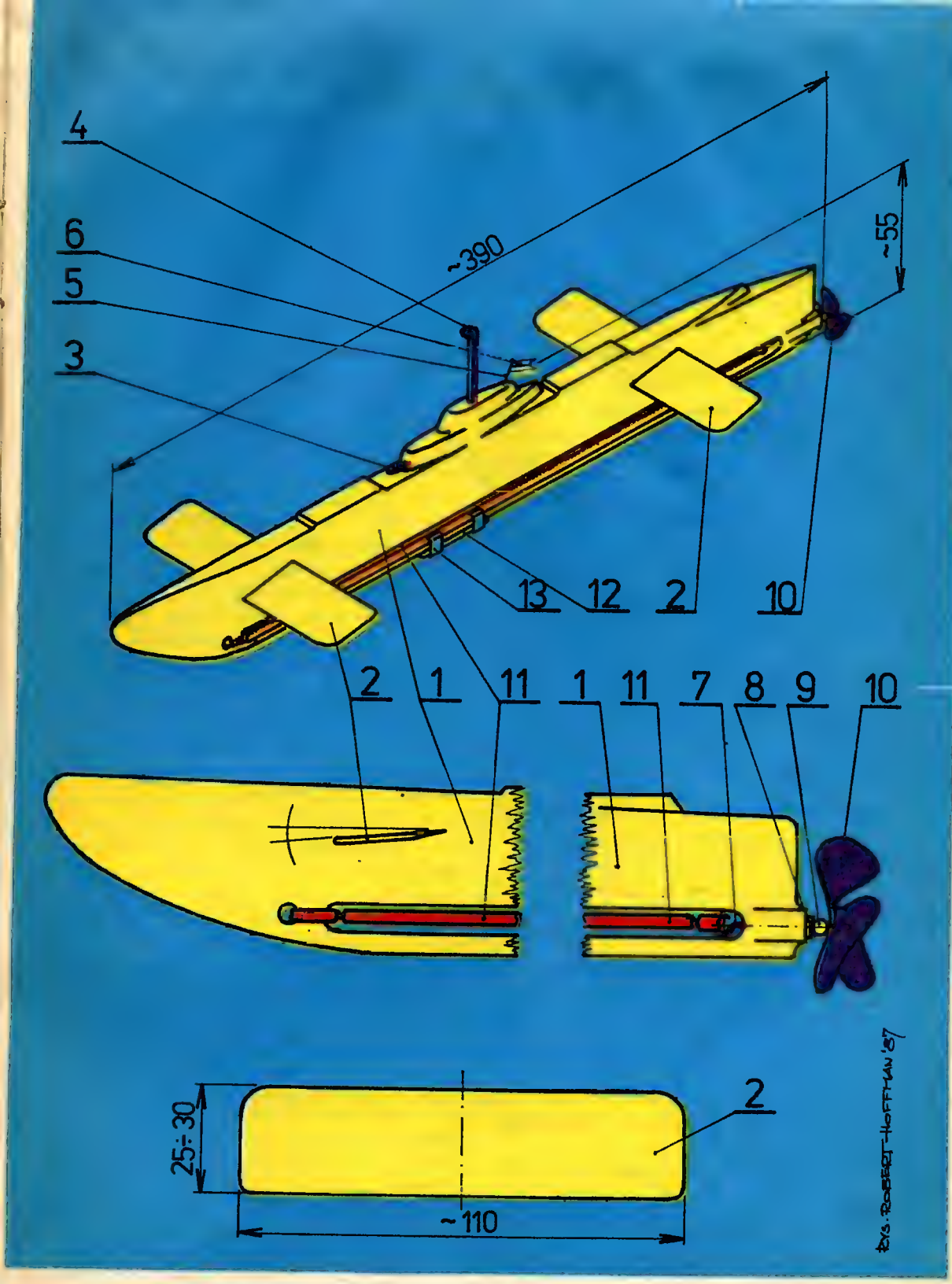
ЗБИГНЕВ ПЛОХОЦКИЙ

УГОЛОК ЮНОГО КОНСТРУКТОРА

ПОДВОДНОЕ СУДНО

Силуэт судна 1 вырежьте из одного куска фанеры толщиной 8—10 мм, а если у вас ее нет — из доски из дерева лиственной породы (ольхового, липового, тополевого или букового). Вырезанный корпус выравняйте напильником и шкуркой. Затем сделайте профиль носа, кормы и надстройки




4
6
5
3
~390
~55
13
12
2
10
2
1
11
1
11
7
8
9
10
25÷30
~110
2
Rys. Robert Hoffman '87

так, как показано на рисунке, и еще раз зачистите наждачной бумагой.

В корме высверлите отверстие для ведущего вала винта. Крючок — вал 7 лучше всего изогнуть из куска велосипедной спицы. Глубинные рули 2 вырезают целиком из модельной фанеры толщиной 1,5—2 мм или из тонкого алюминиевого либо латунного листа. Гребной винт 10 сделайте из тонкого латунного или медного листа (можно даже из консервной банки). Отдельные стадии изготовления винта показаны на рисунках.

В корпусе вырежьте щели, обращая внимание на правильный угол их наклона. В них устанавливают глубинные рули, плотно входящие в щели. Монтируя рули, установите их в корпусе перпендикулярно к плоскостям.

Под корпусом поместите балласт 12 и прикрепите его двумя полосками 13 из тонкого листа. Балласт в 40—60 граммов следует выклепать из свинца. Чем легче материал корпуса, тем более массивным должен быть балласт. Корпус будет самым тяжелым, если его вырезать из фанеры. Пушку 3 и перископ 4 сделайте из тонких палочек. Флажок 6 прикрепите к мачте из шпильки 5.

Перед окраской модели еще раз зачистите ее шкуркой и покрасьте два раза водостойким бесцветным лаком, сошлифовывая его после нанесения каждого слоя.

Когда лак высохнет, установите в щели корпуса глубинные рули. Отверстие в корме модели смажьте жидким маслом и пропустите через него ведущий вал с крючком 7. Хвостовик вала очистите от масла, после чего приступите к монтажу устройства привода. На хвостовик поочередно вставляют прокладку 8, бусинку 9, и, наконец, припаивают гребной винт 10.

Закрепив балласт 12, перед окончательным прижатием листовых бандажей 13, переместите балласт так, чтобы центр тяжести модели оказался в месте перископа. Тогда при подъеме модели за перископ она будет уравновешеной.

Привод модели — полоска плоской модельной резины 11 сечением 1 × 4 или 1 × 5 мм. Со стороны носа протяните резину через отверстие в корпусе и свяжите ниткой. Второй конец резины зажмите в соответствующем месте ниткой так, чтобы получить кольцо, которое надевается на крючок ведущего вала.

Первые испытания лучше всего провести в ванне или бассейне. Прежде чем поставить модель на воду, ведущий вал смазывают одной каплей жидкого масла (такого, какое используется для швейных машин) со стороны как крючка, так и бусинки. Вращая гребной винт, скрутите резину примерно 50 раз, после чего поставьте модель на воду. Проплыв около полуметра, лодка должна идти на погружение. Если она опрокинется, ее нужно вынуть из воды и увеличить балласт (примерно на 20 граммов).

Второй причиной опрокидывания модели могут быть искривленные глубинные рули. Чтобы это заметить, смотрите вдоль одного и второго борта от носа на рули и проверьте, параллельны ли входящие кромки передних рулей выходящим кромкам задних рулей. Возможные неточности легко устранить, подогнув рули или подложив прокладки в щели корпуса.

Сбалансированная и отрегулированная модель должна проплыть почти десять метров (в том числе по крайней мере семь под водой), если скрутить резину примерно 150 раз. Лодка поплывет довольно быстро и прямо. Выньте модель из воды, сдуйте воду с вала и гребного винта, а потом всю лодку протрите мягкой тряпкой.

ВИТОЛЬД СТАНЬЧИК

Для дошкольников и тех, кто чуть постарше

ЦВЕТНАЯ ЗМЕЙКА

Полоску плотной бумаги покрасьте с двух сторон в разные цвета. Например, зеленый и желтый, красный и фиолетовый. Длина змейки 60—70 см. Скрутите полоску, как показано на рисунке, на „хвосте“ прикрепите шарик из пластилина, чтобы утяжелить нашу змейку, и повесьте на длинной шелковой нитке.

Под влиянием струй теплого воздуха, поднимающихся вверх, змейка начнет крутиться, переливаясь яркими цветами.

АВТОБУС С ДВУМЯ ДВИГАТЕЛЯМИ

В Западном Берлине создана экономическая модификация городского автобуса.

Его привод состоит из двух идентичных двигателей мощностью 77 кВт каждый. Один двигатель работает непрерывно, а второй включается только по необходимости в повышенной мощности (например, во время разгона). Этот двигатель включается и выключается автоматически.

ЖАРОСТОЙКИЕ ПРОВОДЫ

Во Франции выпускается нового типа изоляция для электропроводов с повышенной стойкостью к высокой температуре.

Изоляция под названием „Вибрафламм" выдерживает температуру свыше 1050°С, сохраняя при этом теплопроводность, и очень стойка к механическим повреждениям. Кроме того, по новой изоляции огонь не передается.

Проводы, изолированные „Виброфламмом" находят применение, главным образом, в атомной энергетике и авиационной промышленности.

ТОПЛИВО ИЗ МУСОРА

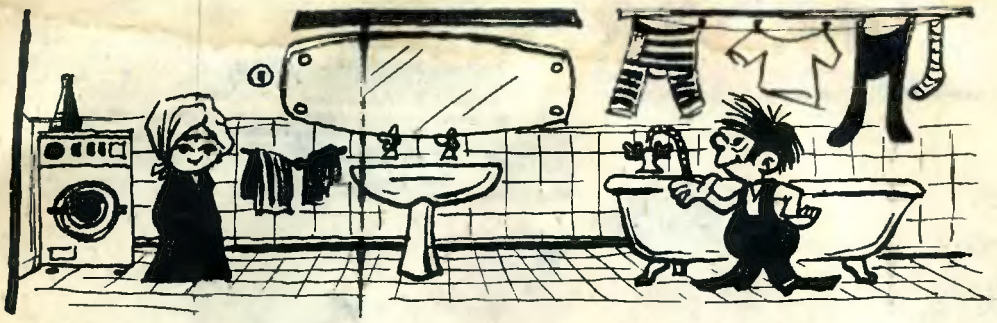
В Западном Берлине разработана технология производства топлива из мусора. Мусор, после предварительной сортировки, измельчения и добавления к нему, в частности, воды и извести, подвергается действию высокого давления. Конечный продукт — брикеты разме-

ром 6 × 6 × 12 см. Их сжигают в специальных печах, с температурой доходящей до 1300°С. В одной печи сгорает в течение часа 1209 брикетов.

В 1995 году в Западном Берлине будет построена теплоэлектростанция, на которой ежегодно будет сжигаться около 1 миллиона тонн мусора.

Ясь мастер-Клепка сам смастерил в ванной комнате сушилку для белья. Конструкция была очень удачной. Над ванной он прикрепил раму с привязанными веревочками, на которых развешивалось мокрое белье. А затем раму вместе с бельем подтягивали на роликах под потолок. Как известно, теплый воздух поднимается вверх, поэтому, чем выше повесить белье, тем быстрее оно высохнет.

Аня, младшая сестра нашего мастера-Клепки, очень любила смотреться в зеркало. И чаще всего она выбирала зеркало в ванной комнате. Там Аня даже запиралась, чтобы Ясь не подглядывал за ней, и придумывала себе новые прически. Заплетала косички и укладывала их вокруг головы или над ушами в „бараньи рога", связывала волосы в „конский хвост". Раз делала пробор с левой стороны, а раз — с правой, а то и совсем посередине ...



К сожалению, от мокрого белья зеркало запотевало, а протирание не помогало; через несколько минут зеркало опять покрывалось паром

— Разве нельзя что-нибудь сделать? — жаловалась Аня.

— Можно, — отвечал серьезно Ясь. — Перестать крутиться перед зеркалом.

— Вот так совет. — надула губы Аня, — ты и в самом деле ничего лучшего не придумаешь? Ты — признанный мастер-Клепка?

Ясь был чувствителен к лести:

— Ладно, помогу тебе, — согласился он. — Сможешь смотреться в зеркало, даже если тут будет парилка, как в бане. Я приготовлю „волшебную"мазь, смажешь ею зеркало, а потом протрешь сухой тряпочкой.

Через несколько минут Ясь вышел из своего уголка-мастерской и дал Ане маленькую баночку из-под крема, в которой была какая-то серовато-мазь, напоминающая оконную замазку. Аня немедленно протерла зеркало и... Как вы думаете? Зеркало больше не потело. Даже во время стирки.

— Помни, что протирать зеркало моей мазью нужно каждый день, — предупредил Ясь.

* * *

Ясь назвал свою мазь „волшебной", и Аня так и не узнала ее состав. Мы вам откроем секрет: возьмите одинаковое количество размягченного туалетного мыла и глицерина и тщательно их смешайте.

Владислав Дронин, наш читатель из Одессы. Пришли свой правильный адресс : посланный тебе календарь вернулся в редакцию.

В НОМЕРЕ: 1 — Цай Лунь, или тайна бумаги. 2 — Химия. 3 — Веселая страничка. 4 — Беседа о моторизации. Гоночный грузовик. 5 — В стране микроников, или секреты компьютера. Нет, так не бывает! 6 — Знаете ли вы? 7 — Секреты физики. Забавы с... грязью. 8 — Уголок юного конструктора. Подводное судно. 9 — Для дошкольников и тех, кто чуть постарше. 10 — Вокруг света. 11 — Выдумки мастера-Клепки. 12 — Викторина.

Главный редактор В. Вайнерт

Редакционная коллегия: Ю. Бек, Б. Вагневская, Е. Вежбовский, В. Климова, М. Марианович (отв. секретарь), Г. Тышка (зам. главного редактора).

Рукописи не возвращаются

Наш адрес: Польша, 00-950 Варшава. Абонементный ящик 1004. Телефон 26-61-31

Издательство технических журналов и книг Главной технической организации в Польше.
Индекс 35931

SIGMA

ВИКТОРИНА

Что это за устройства, для чего они предназначены? Ответы на нашу викторину присылайте на почтовых карточках с надписью „Викторина-3".

Наш адрес: Польша, 00-950 Варшава, Абонементный ящик 1001. Редакция „Горизонты техники для детей".

Среди присланных правильные ответы будет проведена жеребьевка премий.

РЕБУС

Ребус составил Стас Гребенкин (г. Ленинград-Колпино).